

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

Skripsi



oleh
LUCKY KRISTI MAHADEVA
22104887

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

LUCKY KRISTI MAHADEVA
22104887

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 8 Juni 2016



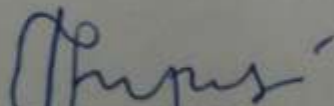
LUCKY KRISTI MAHADEVA
22104887

HALAMAN PERSETUJUAN


Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN
PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG
KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG
KORONER
Nama Mahasiswa : LUCKY KRISTI MAHADEVA
NIM : 22104887
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2015/2016

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 8 Juni 2016

Dosen Pembimbing I


Joko Purwad, M.Kom

Dosen Pembimbing II


Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

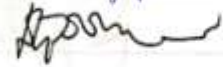
Oleh: LUCKY KRISTY MAHADEVA / 22104887

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 3 Juni 2016

Yogyakarta, 8 Juni 2016
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D.
3. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
4. Aloysius Airlangga Bajuadji, S.Kom., M.Eng.




Dekan



(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Implementasi Metode Bayesian Probabiitiy untuk Menghitung Kemungkinan Menderita Jantung Koroner” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan tugas akhir ini diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari meskipun telah berusaha untuk menyajikan pembahasan sebaik mungkin, namun masih terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini. Hal ini terjadi dikarenakan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak serta berkah dari Tuhan Yang Maha Esa sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Joko Purwadi, M.Kom. selaku pembimbing 1 dan Ibu Gloria Virginia, S.Kom., MAI, Ph.D. selaku pembimbing 2 yang telah bersedia membimbing dengan sabar, tekun, ikhlas dan bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan, motivasi, arahan serta saran-saran yang sangat berharga bagi penulis dalam menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Bapak Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Budi Susanto, S.Kom. M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Ibu Gloria Virginia, S.Kom, MAI, Ph.D. Selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.

4. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Kristianto dan Juni Astuti Ningsih serta seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanan baik dari segi moril dan materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Arlana Luh Reswari, selaku teman berbagi suka dan sedih yang selalu mendukung serta memberikan semangat dan arahan yang baik.
6. Segenap anggota grup Whatsapp UKDW 2010 yang sering berganti-ganti nama, Andar, Andreas, Arka (Gendon), Barcel, Adhit (Cepawo), Cus, Didit, Galih, Kevin, Kukuh, Mahendra, Fajar (Mendo), Haposan, Randy (Gawon), Ricky (Kentir), Rio (Chengux), Rizky, Supri, Wahyu yang selalu membantu, mendukung dan menghibur sehingga tugas akhir dapat terselesaikan sesuai rencana.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah ikut memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam penelitian ini maupun dalam penulisan laporan penelitian. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Yogyakarta, Mei 2015

Penulis

MOTTO

“Dream as if you’ll live forever. Live as if you’ll die today” – James Dean

©UKDWN

INTISARI

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

Cara untuk mendeteksi penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol adalah dengan melakukan pengecekan darah ke laboratorium. Hasilnya berupa data angka yang kemudian dianalisa secara manual oleh dokter.

Proyek skripsi ini dikerjakan bertujuan untuk membuat suatu aplikasi yang dapat mendeteksi penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol dengan melihat hasil data rekam medis .

Sistem kerja yang ada di dalam perangkat lunak ini adalah proses pengolahan data. Awalnya, data yang didapat dari hasil rekam medis pasien, diambil beberapa kriteria-kriteria yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan (jenis kelamin, usia, kolesterol total, tekanan darah (Sistole dan Diastole). Setelah semuanya disusun, hasil data tersebut dijadikan input pada proses perhitungan Bayesian Probability, yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol dari data rekam medis yang ada.

Kata kunci: kolesterol, jantung koroner, bayesian.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO	viii
INTISARI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Sistem.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Sistem Pakar.....	7
2.2.2. Bayesian Probability	8
2.2.3. Jantung Koroner.....	9
2.2.4. Kolesterol.....	10
2.2.5. Tekanan Darah Tinggi	12
2.3. Contoh Kasus.....	13
BAB III.....	20
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	20
3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat.....	20

3.2.	Use Case Diagram.....	20
3.3.	Flowchart Sistem	21
3.3.1.	Flowchart Diagnosis Kolesterol.....	21
3.3.2.	Flowchart Diagnosis Jantung Koroner.....	22
3.3.3.	Flowchart Proses Bayesian	24
3.4.	Perancangan dan Perhitungan Data Laboratorium.....	25
3.5.	Perancangan Antarmuka Sistem	29
BAB IV	.....	33
IMPLEMENTASI	.....	33
4.1.	Perancangan Basis Pengetahuan	33
4.2.	Pembuatan Aplikasi Perangkat Lunak	37
4.2.1.	Menyimpan Data Perhitungan	37
4.2.2.	Perancangan Aplikasi Program.....	38
4.3.	Implementasi Aplikasi Perangkat Lunak	38
4.4.	Analisis Sistem.....	42
4.4.1.	Contoh Hasil Percobaan Sampel.....	43
4.5.	Evaluasi Sistem.....	44
BAB V	.....	45
PENUTUP	.....	45
5.1.	Kesimpulan	45
5.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Konsep Dasar Sistem Pakar	8
Gambar 2. 2. Kolesterol	11
Gambar 3. 1. Use Case Diagram	21
Gambar 3. 2. Flowchart Diagnosis Kolesterol	22
Gambar 3. 3. Flowchart Diagnosis Jantung Koroner	23
Gambar 3. 4. Flowchart Proses Bayesian	24
Gambar 3. 5. Rancangan Form Home	29
Gambar 3. 6. Rancangan Form About	30
Gambar 3. 7. Rancangan Form Pilih Diagnosis	30
Gambar 3. 8. Rancangan Form Diagnosis Kolesterol	30
Gambar 3. 9. Rancangan Form Hasil Diagnosis Kolesterol	31
Gambar 3. 10. Rancangan Form Diagnosis Jantung Koroner	31
Gambar 3. 11. Rancangan Form Hasil Diagnosis Jantung Koroner	31
Gambar 4. 1. Pohon Parameter	35
Gambar 4. 2. Basis Data Diagnosis	35
Gambar 4. 3. Form Home	38
Gambar 4. 4. Form About	39
Gambar 4. 5. Form Pilih Diagnosis	40
Gambar 4. 6. Form Isi Data Kolesterol	40
Gambar 4. 7. Peringatan Lengkapi Data	40
Gambar 4. 8. Hasil Cek Kolesterol	41
Gambar 4. 9. Form Isi Data Jantung Koroner	41
Gambar 4. 10. Peringatan Lengkapi Data	41
Gambar 4.11. Hasil Cek Jantung Koroner	42
Gambar 4.12. Isi Data Sampel 1	42
Gambar 4.13. Hasil Data Sampel 1	42
Gambar 4.14. Isi Data Sampel 2	42
Gambar 4.15. Hasil Data Sampel 2	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Probability Anoreksia Pada Penyakit Leukemia.....	6
Tabel 2. 2. Klasifikasi Tekanan Darah Orang Dewasa	12
Tabel 2. 3. Contoh Data Rekam Medis	13
Tabel 2. 4. Tabel Parameter	14
Tabel 3. 1. Sampel 20 Data Rekam Medis.....	26
Tabel 4. 1. Basis Pengetahuan.....	36
Tabel 4. 2. Sampel Uji Coba Pasien.....	43

©UKDWN

INTISARI

IMPLEMENTASI METODE BAYESIAN PROBABILITY UNTUK MENGHITUNG KEMUNGKINAN MENDERITA JANTUNG KORONER

Cara untuk mendeteksi penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol adalah dengan melakukan pengecekan darah ke laboratorium. Hasilnya berupa data angka yang kemudian dianalisa secara manual oleh dokter.

Proyek skripsi ini dikerjakan bertujuan untuk membuat suatu aplikasi yang dapat mendeteksi penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol dengan melihat hasil data rekam medis .

Sistem kerja yang ada di dalam perangkat lunak ini adalah proses pengolahan data. Awalnya, data yang didapat dari hasil rekam medis pasien, diambil beberapa kriteria-kriteria yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan (jenis kelamin, usia, kolesterol total, tekanan darah (Sistole dan Diastole). Setelah semuanya disusun, hasil data tersebut dijadikan input pada proses perhitungan Bayesian Probability, yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa penyakit jantung koroner dan kadar kolesterol dari data rekam medis yang ada.

Kata kunci: kolesterol, jantung koroner, bayesian.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit jantung, stroke, dan penyakit perifer arterial merupakan penyakit yang mematikan. Di dunia, jumlah penderita penyakit ini terus bertambah. Ketiga kategori penyakit tersebut (jantung, stroke, dan penyakit perifer arterial), tidak lepas dari gaya hidup yang kurang sehat seiring dengan berubahnya pola hidup.

Penyakit Jantung Koroner adalah penyakit dimana jantung tidak dapat berfungsi karena otot jantung rusak akibat kekurangan pasokan oksigen. Jantung adalah pusat fungsi tubuh yang fungsional karena peranannya sebagai pemompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah arteri dan vena (Susilawati, 2014). Penyakit jantung sendiri merupakan penyakit pembunuh nomor satu di dunia terutama pada kalangan dewasa dan yang berusia tua. Kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, usia, dan merokok adalah beberapa penyebab jantung koroner.

Komputer telah berkembang sebagai alat pengolah data, penghasil informasi, bahkan juga turut berperan dalam pengambilan keputusan. Tidak puas dengan fungsi tersebut, para ahli komputer masih terus mengembangkan kecanggihan komputer agar dapat memiliki kemampuan seperti layaknya manusia. Ilmu yang mempelajari cara membuat komputer yang dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia disebut kecerdasan buatan (Turban, 1995). Salah satu bidang dalam kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu (Turban, 1995).

Penulis bermaksud untuk membuat sistem berbasis web yang dapat mengetahui diagnosis awal peluang (probabilitas) seseorang yang memiliki kecenderungan menderita jantung koroner, sistem mempunyai output berupa angka probabilitas yang dihitung menggunakan metode *Bayesian Probability*.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diambil penulis adalah bagaimana membangun suatu aplikasi sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit jantung koroner dengan mengimplementasikan metode *Bayesian Probability*, Sistem pakar yang dibangun akan memberikan hasil diagnosis awal kemungkinan seorang pasien terindikasi penyakit jantung koroner.

1.3. Batasan Sistem

Agar tidak menyimpang dari rumusan masalah yang ada, maka penulis membatasi permasalahan pada:

- a) Sistem ini hanya dapat mendiagnosis orang-orang yang telah mendapatkan hasil tes di laboratorium untuk mengetahui inputan sistem.
- b) Hasil diagnosis yang diberikan sistem hanya pada tingkat diagnosis awal terhadap kemungkinan seseorang menderita jantung koroner, sehingga sistem tidak dapat memberikan tingkat keparahan.
- c) Sistem ini menggunakan 200 data rekam medis yang diambil dari Puskesmas Sangkah, Solo.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah penulis berencana membangun sebuah sistem untuk menghitung peluang (probabilitas) pasien yang memiliki kecenderungan menderita jantung koroner menggunakan metode *Bayesian Probability*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah pengetahuan tentang metode-metode yang dipergunakan dalam penelitian. Metodologi adalah ilmu / cara yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dengan tata cara tertentu dalam menemukan kebenaran, tergantung dari realitas yang sedang dikaji. Dalam penelitian ini, ada 4 metode yang akan dilakukan oleh penulis, yaitu :

1. Tahap Penyusunan Data

Dalam tahap penyusunan data terdapat tiga tahap yaitu identifikasi, konseptualisasi dan formalisasi.

a. Identifikasi

Identifikasi yaitu mengidentifikasi masalah-masalah dengan batasan jelas dengan menggunakan teknik :

- Wawancara

Wawancara dilakukan dengan seorang pakar atau seorang dokter umum yang praktek di Puskesmas Sangkrah, Solo yaitu dr. Retnowati.

- Studi Pustaka

Penulis mempelajari berbagai pustaka yang berhubungan dengan sistem pakar, metode *bayesian probability*, serta mengenai penyakit jantung koroner.

b. Konseptualisasi

Pada tahap ini akan ditentukan konsep yang akan dibangun menjadi suatu sistem pakar, unsur-unsur yang terlibat didalamnya akan dikaji hubungannya untuk mencapai sebuah keputusan.

c. Formalisasi

Pada tahap ini ditentukan alat pengembangan yang diperlukan.

2. Analisis

Analisis dibutuhkan untuk melihat perhitungan nilai kemungkinan penyakit dengan menggunakan metode *Bayesian Probability*. Metode ini digunakan terhadap sistem pengambilan keputusan diagnosis berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium.

3. Perancangan Sistem (Desain)

Data-data yang didapatkan dari hasil tes laboratorium, kemudian diolah dengan memasukkan kriteria-kriteria yang dibutuhkan ke dalam aplikasi yang akan disediakan, untuk mengetahui kadar kolesterol dan kecenderungannya terhadap

jantung koroner. Data tersebut diolah menggunakan perhitungan *Bayesian probability*.

4. Implementasi

Proses bagaimana program tersebut dijalankan oleh *user*, agar dapat mengetahui kecenderungan mereka terhadap kolesterol dan jantung koroner.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah pemilihan kasus jantung koroner dan penggunaan metode *bayesian probability*. Perumusan masalah, batasan masalah berisi mengenai batasan sistem yang akan dibuat dibatasi dengan obyek pendiagnosian jantung koroner yang mengacu pada kolesterol, tekanan darah, jenis kelamin, dan usia. Tujuan penelitian, yaitu membangun sistem untuk menghitung probabilitas pasien memiliki kecenderungan jantung koroner menggunakan metode *Bayesian Probability*.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan teori tentang sistem pakar beserta komponen-komponennya yaitu basis pengetahuan, memori kerja, antar muka pemakai serta penyakit jantung koroner.

Bab III Analisis dan Perancangan Program

Pada bab ini berisi tentang penjelasan metode yang digunakan dalam penelitian dan menjelaskan analisis kebutuhan serta perancangan dan pembuatan sistem pakar. Sub bagian dalam bab ini meliputi Algoritma dan Flow Chart serta Gambaran yaitu rancangan - rancangan *form* masukan dan keluaran (*interface input output*) beserta dengan kegunaannya.

Bab IV Implementasi dan Hasil Uji Coba Program

Pada bagian ini berisikan pembahasan tentang implementasi hasil perancangan program dan analisis sistem dari metode bayesian probability pada sistem pakar.

Bab V Penutup

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan selama proses perancangan dari sistem serta rencana pengembangan dari proyek tugas akhir di masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

Berisi tentang berbagai referensi yang telah digunakan selama pembuatan proyek tugas akhir sebagai acuan yang mendukung.

©UKDW

BAB V

PENUTUP

Bagian ini merupakan bab akhir dari pembuatan dan penulisan proyek skripsi, dimana terdapat beberapa hal yang diperlukan sebagai kesimpulan dan saran untuk perbaikan dan pengembangan perangkat lunak di masa yang akan datang.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, pembuatan, dan pengujian perangkat lunak tugas akhir, disimpulkan metode Bayesian Probability merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi pendeteksian penyakit dengan cukup baik karena mampu menghitung probabilitas seseorang terindikasi jantung koroner dan kolesterol. Cukup baik karena setelah pakar menguji sistem ini, diperkirakan sistem memiliki nilai keakuratan sekitar 60%, dikarenakan ada 2 parameter lain yang biasanya ditanyakan oleh pakar setelah melakukan pengecekan data laboratorium, yaitu gaya hidup pasien dan keadaan psikis pasien (stres).

5.2. Saran

Dari hasil yang telah dicapai melalui tugas akhir ini, saran yang diperlukan dan dapat diberikan untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem ini adalah parameter yang digunakan untuk menghitung dan memastikan apakah seorang pasien terindikasi menderita jantung koroner masih perlu ditambahkan supaya tingkat kepastian lebih tinggi dan lebih akurat. Parameter yang dimaksud seperti stres, diabetes, obesitas, gaya hidup, dan keadaan psikis pasien.

Daftar Pustaka

- Bustami. (2014). Jurnal Informatika. *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi*.
- JNC7. (2003). *Detection Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*. Inggris: Addison-Wesley.
- Krause. (1998). *Learning Probabilistic Networks*. United Kingdom: Philips Research Laboratories.
- Meigarani, I., Setiawan, W., & Septem Riza, L. (2010). *Penggunaan Metode Bayesian untuk Diagnosis Penyakit*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nugroho, Y. S. (2009). Jurnal Informatika. *Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro*.
- Susilawati, Rachman, A., Batari Nurulniza, A., & Prasetyo Utomo, C. (2004). *Diagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Teknik Automatic Post Pruning Decision Tree*, 132.
- Sutedjo, A. (2006). *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi Revisi*. Yogyakarta: Amara Book.
- Winiarti, S. (2008). Jurnal Infomatika. *Penentuan Teorema Bayes dalam Penentuan Penyakit THT*, II (2) : 189-199.
- Yuliani, S. (2002). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT Gramedia.